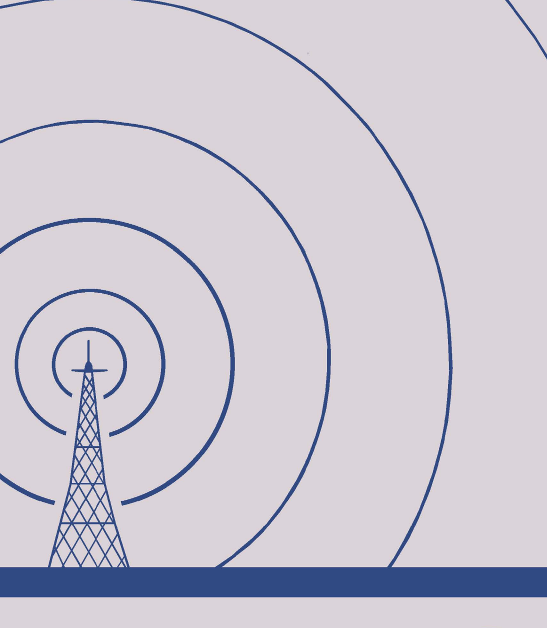
МАССОВАЯ РАДИО-БИБЛИОТЕКА

Б. М. СМЕТАНИН

РАДИОКОНСТРУКТОР





ГОСЭНЕРГОИЗДАТ

СОДЕРЖАНИЕ

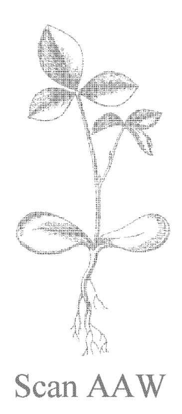
Что можно собрать с помощью радиоконструктора . . . 3
Панель № 1 . . . 5
Панель № 2 . . . 7
Панель № 3 . . . 9
Панель № 4 . . . 11
Испытание панелей . . . 13
Сборка радиосхем . . . 15
Примеры сборки простых радиосхем . . . 15
Примеры сборки многоламповых радиосхем . . . 19

МАССОВАЯ РАДИО БИБЛИОТЕКА
ПОД ОБЩЕЙ РЕДАКЦИЕЙ АКАДЕМИКА А. И. БЕРГА

Выпуск 32

Б. М. СМЕТАНИН

РАДИОКОНСТРУКТОР





ГОСУДАРСТВЕННОЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МОСКВА 1949 ЛЕНИНГРАД

В этой брошюре дано описание четырех панелей, предназначенных для наглядного обучения сборке различных радиоприемников.

Каждая панель представляет собой отдельный каскад лампового радиоприемника: усилитель высокой частоты, детекторный каскад, усилитель низкой частоты и выпрямитель.

При соединении двух или трех панелей получаются такие радиоприемники, как 0-V-1, 1-V-0, 1-V-1, и, наконец, используя все четыре панели, можно собрать несколько десятков различных ламповых схем.

Кроме этого каждая панель представляет возможность испытать на ней различные детали.

Радиоконструктор позволяет собирать схемы с питанием от постоянного и от переменного тока и является дешевым и весьма наглядным пособием не только для начинающих, но и для подготовленных радиолюбителей.

Редактор *И. И. Спижевский* Технический редактор *С. Н. Бабочкин*

Сдано в набор 21/I 1949 г. Подписано к печати 16/VII 1949 г.
Объем $1^1/_2$ п. л., уч.-авт. л. 1,4. Бумага $84 \times 108^1/_{32}$. Тип. зн. в п. л. 38 000
А07837 Тираж 60 000 Зак. 2025

Типография Госэнергоиздата. Москва, Шлюзовая наб., 10

В настоящей брошюре дается краткое описание конструкции комплекта демонстрационных панелей, предназначенных для использования в качестве учебно-наглядных пособий по изучению простейшей приемно-усилительной аппаратуры. Комплект этот назван нами «радиоконструктором».

Этот комплект был разработан автором в радиолаборатории Московского городского дома пионеров для практических занятий в радиокружках и получил признание как полезное и ценное демонстрационное пособие. В комплект входят четыре отдельные панели-блоки, смонтированные так, что без каких бы то ни было переделок и изменений в их монтаже можно легко и быстро на глазах обучающихся собирать действующие модели различных радиоконструкций. При этом каждая панель представляет собой отдельный определенный каскад лампового приемника. При соединении четырех панелей вместе получается действующая модель 4-лампового приемника типа 1-V-2 с полным питанием от сети переменного или постоянного тока.

Таким образом руководитель кружка при помощи этого конструктора может последовательно продемонстрировать обучающимся весь путь превращения однолампового приемника 0-V-0 в 4-ламповый приемник типа 1-V-2 прямого усиления с питанием от выпрямителя или батарей.

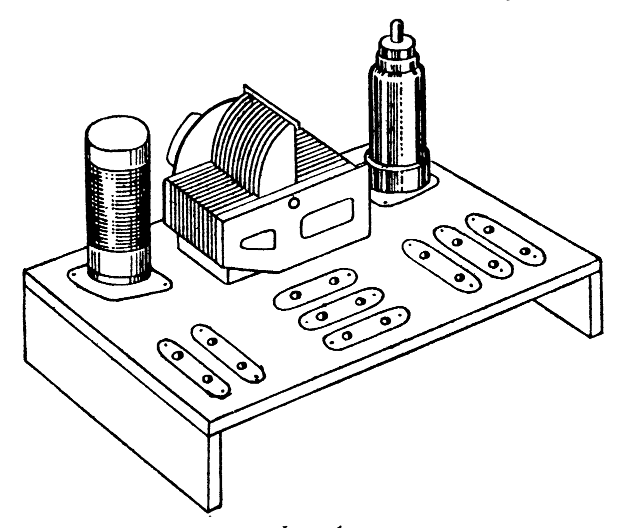
Опыт работы с этими учебно-наглядными пособиями позволяет рекомендовать их каждому радиокружку как полезные и доступные для самостоятельного изготовления демонстрационные аппараты.

ЧТО МОЖНО СОБРАТЬ С ПОМОЩЬЮ РАДИОКОНСТРУКТОРА?

На одной из четырех панелей радиоконструктора можно собрать несколько различных детекторных приемников, а также одноламповый приемник с обратной связью и без нее на лампах триодах или пентодах. Используя соответствующие две или три панели, можно собирать такие приемники, как

0-V-1, 1-V-0, 1-V-1, и, наконец, на четырех панелях — приемник 1-V-2. Кроме того, на панелях радиоконструктора могут быть собраны усилители низкой частоты одно- и двухкаскадные по реостатной схеме и по трансформаторной, звуковые генераторы для изучения азбуки Морзе, фотореле и целая серия различных радиосхем из области занимательной радиотехники.

Радиоконструктор может представлять интерес не только для начинающих, но и для подготовленных радиолюбителей,



Фиг. 1.

так как на его панелях можно испытывать лампы и проверять в работе новые схемы усилителей или приемников, подгонять контуры, испытать радиодетали и пр.

Радиоконструктор позволяет собирать схемы с питанием как от постоянного, так и переменного тока; при этом никаких перепаек в монтаже панелей не делается, а заменяются лишь лампы.

В радиолаборатории Московского дома пионеров при испытании радиоконструктора было собрано до 32 различных радиосхем, причем каждая из них работала без каких-либо сложных налаживаний.

Для большей наглядности каждый отдельный блок радиоконструктора смонтирован на открытой панели, сделанной из органического стекла (плексигласа). Благодаря полной про-

зрачности этого материала все соединительные проводники и детали блоков хорошо видны и доступны для наблюдения Плексиглас можно заменить любым другим материалом, например эбонитом, гетинаксом или даже фанерой.

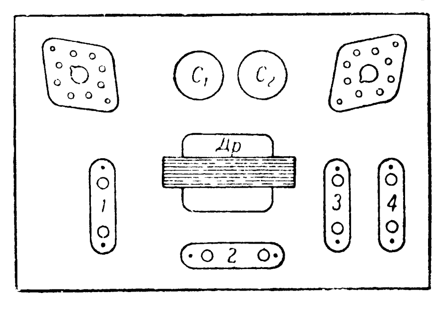
Все четыре панели делаются одинаковых размеров и формы. Они выполняются в виде обыкновенных шасси с небольшим подвалом (фиг. 1). Верхняя панель шасси, на которой устанавливаются все детали и располагаются монтажные проводники, имеет размеры 130×250×6 *мм*. К ее краям из такого же материала прикрепляются бортики высотой в 30 *мм*. Эти бортики и образуют подвал, в котором размещаются все соединительные проводники.

Если шасси изготовляются из плексигласа, бортики лучше всего приклеивать к верхним панелям специальным клеем, представляющим собой плексиглас, растворенный в дихлорэтане до густоты резинового клея. Предназначенные к склеиванию поверхности смазывают этим клеем и оставляют сохнуть на открытом воздухе примерно в течение получаса. Когда клей высохнет, поверхности вторично смазывают тем же клеем и опять дают подсохнуть, после чего склеиваемые части накладывают друг на друга и крепко зажимают в тисках.

На сделанных шасси устанавливаются нужные детали и гнезда, которые и соединяются жесткими проводниками согласно схеме данной панели.

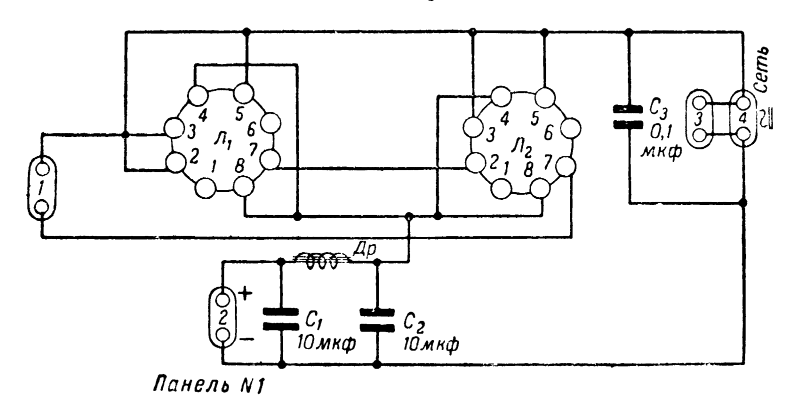
ПАНЕЛЬ № 1

Панель № 1 (фиг. 2 и 3) служит для сборки на ней простого кенотронного выпрямителя без силового трансформатора. Схема этой панели приведена на фиг. 3. Выпрямитель собирается по однополупериодной схеме. В качестве кенотронов можно применять лампы 6Х6, 6С5, 6Х5, 30Ц6. Выбор одного из перечисленных кенотронов зависит от того, какой ток должен давать выпрямитель. При кенотроне 30Ц6 выпрямитель, включенный в сеть 220 *в*, дает выпрямленный ток около 90 *ма* при выпрямленном напряжении 180—



Фиг. 2.

200 *в*, что вполне достаточно для питания многолампового приемника. Если в качестве кенотрона используется лампа 6С5, то от выпрямителя можно получить ток около 10 *ма* при том же выпрямленном напряжении 180—200 *в*. Из фиг. 2 и 3 видно, что на панели № 1 устанавливаются две ламповые панельки для кенотронов, соединяемые между собой параллельно. Наличие двух панелек позволяет применять одновременно два кенотрона в тех случаях, когда желательно получить выпрямленный ток более значительной силы. Фильтр выпрямителя состоит из обычного дросселя низкой частоты *Др*



Фиг. 3.

(его можно заменять активным сопротивлением) и двух электролитических конденсаторов C_1 и C_2 по 10 *мкф* каждый (можно применять сдвоенный конденсатор). Выпрямленное напряжение снимается с гнезд *2*. Как видно из схемы, минус высокого напряжения соединяется с питающей выпрямитель электросетью (нижнее гнездо *4*). Поэтому при работе с таким выпрямителем его минус нельзя непосредственно соединять с землей — земля в таких конструкциях может присоединяться только через конденсатор, рассчитанный на двойное напряжение электросети.

Нити накала кенотронов соединены последовательно (фиг. 3) и концы этой цепи подведены к гнездам *1*. При подобном соединении обеих ламповых панелей вторую панельку можно использовать для включения барретера.

В тех случаях, когда выпрямитель применяется для питания какого-нибудь отдельного аппарата или радиоприемника, гнезда *1* используются для включения последовательно в цепь

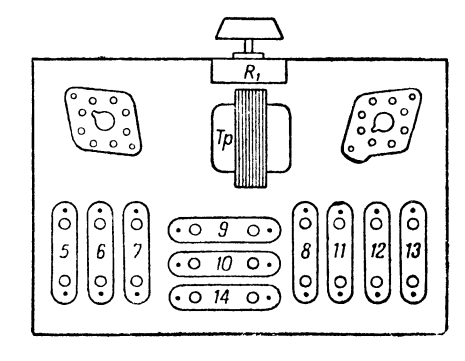
накала нитей кенотронов добавочного (гасящего) сопротивления. В качестве последнего может быть применена обыкновенная осветительная электролампа мощностью 25—40 *вт*. Лампа подбирается соответственно силе тока, потребляемого нитями кенотронов.

Если на панелях радиоконструктора собирается какая-либо схема с универсальным питанием, в которой нити накала всех ламп соединены последовательно, то цепь накала нитей ее ламп нужно соединять проводником с гнездом *1* выпрямителя.

Расположение деталей панели № 1 понятно из фиг. 2. Монтаж панели производится жестким изолированным проводом, причем для большей наглядности желательно делать ее отдельные цепи проводами с различной расцветкой изоляции. Так, например, для анодной цепи можно применять провод в красной изоляции, для «минуса» высокого напряжения — провод в черной изоляции, а для цепи накала — в желтой изоляции. Этих расцветок следует придерживаться и при монтаже соответствующих цепей в остальных панелях радиоконструктора.

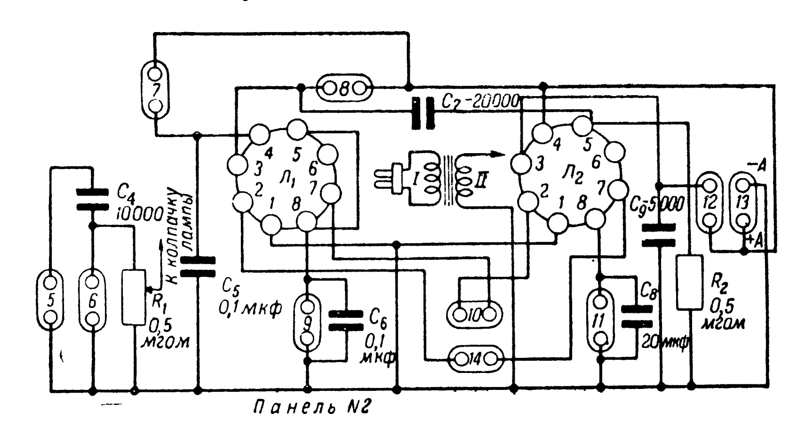
ПАНЕЛЬ № 2

Эта панель фиг. 4 предназначается для сборки на ней одно- или двухкаскадных усилителей низкой частоты как на сопротивлениях, так и по трансформаторной схеме на лампах триодах и пентодах. Схема этой панели приведена на фиг. 5. Как видно из этой схемы, на панели № 2 монтируются междуламповый трансформатор низкой частоты, две ламповые панельки, десять пар телефонных гнезд, два сопротивления и шесть постоянных конденсаторов. Переменное сопротивление R_1 служит для регулировки громкости звука. Выход усилителя рассчитан под высокоомный громкоговоритель. Динамик к такому усилителю можно присоединять только через выходной трансформатор. Междуламповый трансформатор может быть применен с отношением витков 1 : 3 или 1 : 4.



Фиг. 4.

Гнезда 5 и 6 являются входными. К ним присоединяются провода от адаптера или от приемника. Гнезда 7, 8 и 9 предназначены для включения сменных сопротивлений при подборе рабочего режима лампы. Гнезда 7 служат для включения сопротивления в цепь экранной сетки, гнезда 8—для сопротивления анодной нагрузки и гнезда 9 — для включения сопротивления смещения лампы. Так как емкость конденсаторов C_5 и C_6, а также переходного конденсатора C_7 остается неизменной при установке в усилитель лампы любого типа, то эти конденсаторы нет надобности делать сменными и по-



Фиг. 5.

этому они, как обычно, припаиваются к соответствующим участкам схемы.

Вторая ламповая панелька $Л_2$ предназначена для оконечной лампы. Сопротивление смещения для этой лампы включается в гнезда *11*. Гнезда *12* являются выходными и служат для включения высокоомного громкоговорителя.

Питание к панели № 2 подводится через гнезда *10*, *14* и *13*, причем через гнезда *10* и *14* подводится ток к нитям накала ламп. Наличие двух пар гнезд в этой цепи позволяет включать нити накала обеих ламп последовательно (в этом случае гнезда *10* замыкаются накоротко) или параллельно (правые гнезда *10* и *14* и левые гнезда *10* и *14* замыкаются между собой). Плюс и минус анодного напряжения подводятся к гнездам *13*. В тех случаях, когда усилитель собирается по трансформаторной схеме, в работу включается имеющийся на панели № 2 междуламповый трансформатор. Концы пер-

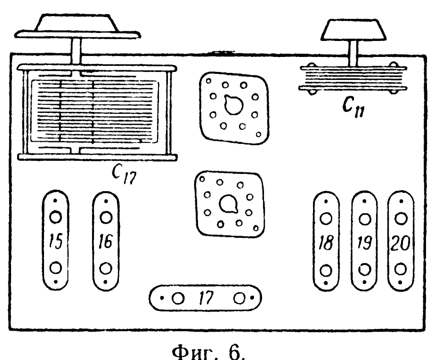
вичной обмотки этого трансформатора подведены к двухполюсной вилке, которая вставляется в гнезда *8*. Цепь, состоящая из переходной емкости C_7 и сопротивления утечки R_2, идущих к пятой ламельке, в этом случае отсоединяется, а вместо нее к управляющей сетке второй лампы (т. е. к пятой ламельке) присоединяется свободный конец вторичной обмотки междулампового трансформатора. Расположение деталей на панели № 2 приведено на фиг. 4. Монтаж выполняется так же, как и панели № 1.

Для сборки усилителя на этой панели можно применять следующие лампы: 6Г7 и 30П1; 6Ж7 и 30П1; 6К7 и 6К7; 2Ж2М и 2Ж2М; 2Ж2М и СБ-244; СО-241 и СБ-244.

Примечание. В тех случаях, когда у оконечной лампы управляющая сетка подведена к контакту, установленному на верху баллона, к пятой ламельке второй ламповой панельки присоединяется проводник, оканчивающийся колпачком или кольцом.

ПАНЕЛЬ № 3

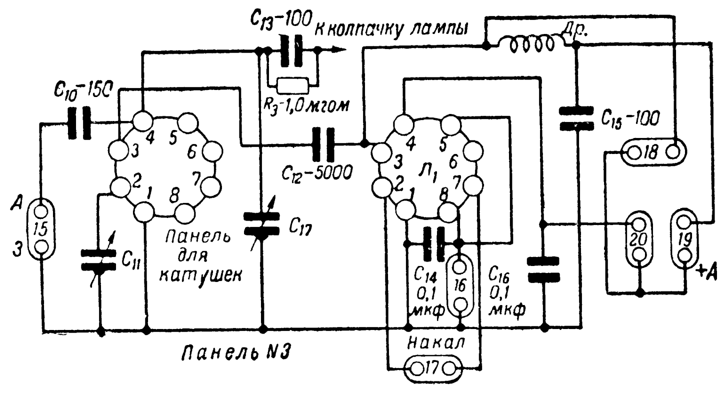
Панель № 3 (фиг. 6) предназначается для сборки на ней детекторных каскадов многоламповых или одноламповых приемников, а также различных радиосхем из области занимательной радиотехники. Схема этой панели приведена на фиг. 7. На панели № 3 монтируется колебательный контур, состоящий из переменного конденсатора C_{17} емкостью около 500 *мкмкф* и одной из трех сменных катушек L_4, L_5, L_6, L_7, L_8, L_9, служащих для приема длинных, средних и коротких волн. Катушка вставляется в первую (слева на фиг. 7) ламповую панельку. На панели № 3 можно собирать схемы как с обратной связью, так и без нее. Для регулировки величины обратной связи служит переменный конденсатор C_{11} емкостью около 500 *мкмкф* с твердым диэлектриком.



Фиг. 6.

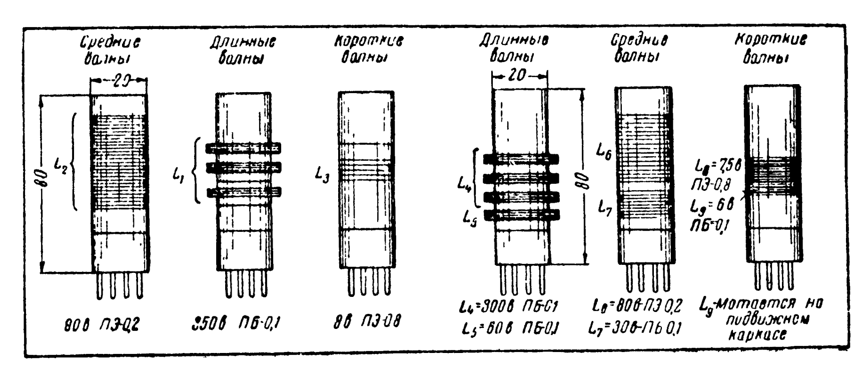
Кроме указанных деталей на этой панели монтируются вторая ламповая панелька (правая) для детекторной лампы, дроссель высокой частоты *Др*, постоянные конденсаторы C_{10},

C_{12}, C_{13}, C_{14}, C_{15} и C_{16}, сопротивление R_3 и шесть пар телефонных гнезд. К гнездам *15* присоединяются антенна и заземление. Гнезда *16*, *19* и *20* служат для включения сменных сопротивлений, подбираемых соответственно электрическим дан-



Фиг. 7.

ным монтируемой схемы или же рабочему режиму применяемой лампы. В гнезда *16* вставляется сопротивление смещения лампы, в гнезда *19* — сопротивление анодной нагрузки, в гнезда *20* — сопротивление экранной сетки. Гнезда *18* служат для включения телефонной трубки в тех случаях, когда панель № 3 используется как самостоятельный одноламповый приемник. Если же к этой панели подключается панель № 2 усилителя низкой частоты, тогда правое гнездо *18* при помо-



Фиг. 8.

щи отдельного проводника соединяется с верхним гнездом *5* входа усилителя, в результате чего колебания из анодной цепи детекторного каскада подводятся к управляющей сетке лампы усилителя низкой частоты.

Питание панели № 3 подводится через гнезда *17*, *19* и *15*. Через гнезда *17* подается напряжение к нити накала лампы, а к нижнему гнезду *19* присоединяется плюс высокого напряжения, минус же высокого напряжения подключается к нижнему заземленному гнезду *15*.

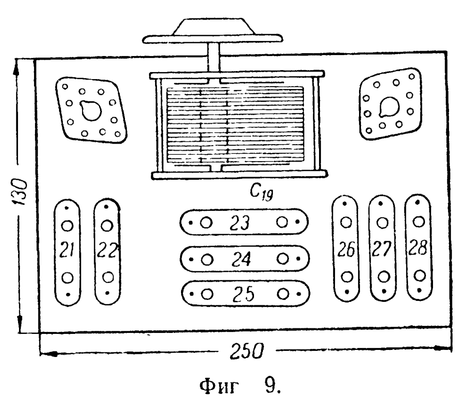
Расположение деталей панели № 3 понятны из фиг. 6.

На панели № 3 в качестве детектора могут применяться лампы 6Ж7, 6Г7, СО-241, 2К2М, 2Ж2М и др. Размеры катушек и данные витков приведены на фиг. 8. Способ намотки и порядок подключения концов проводников к ножкам цоколя изложены на стр. 12—13.

ПАНЕЛЬ № 4

Эта панель (фиг. 9) является универсальной по использованию. На ней можно собирать усилители высокой частоты с любым питанием, одноламповые приемники, детекторные приемники, фотореле, звуковой генератор и пр.

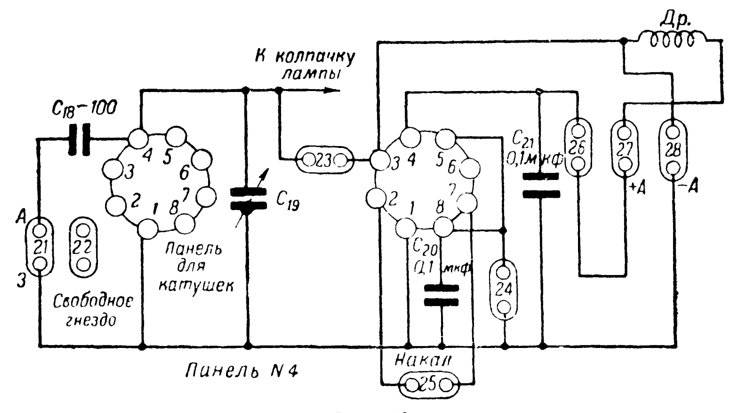
На панели № 4 монтируются две ламповые панельки, дроссель *Др* высокой частоты, три постоянных конденсатора, один переменный конденсатор емкостью около 500 *мкмкф* и 8 пар телефонных гнезд (фиг. 10). Используются эти гнезда в различных случаях поразному, в зависимости от особенностей собираемой схемы. Так, например, гнезда *23* при сборке детекторного приемника используются для включения в схему кристаллического детектора, а в случае сборки усилителя высокой частоты они остаются свободными. Гнезда *28* при сборке детекторного приемника служат для включения телефона; при сборке же усилителя высокой частоты к нижнему гнезду этой пары присоединяется мину-



Фиг 9.

совый провод анодной цепи, а к верхнему гнезду подключается конец провода, идущего к следующей панели радиоконструктора.

При сборке усилителя высокой частоты гнезда *21*, *26* и *27* используются для включения сменных сопротивлений. К гнездам *21* присоединяются антенна и заземление. Питание к этой панели подводится к гнездам *25* (цепь накала) и к нижним гнездам *27* и *28* (анодное напряжение). Гнезда *22* используются при сборке звукового генератора и других конструкций.



Фиг. 10.

Первая ламповая панелька предназначена для включения сменных контурных катушек L_1, L_2, L_3, а вторая — для усилительной лампы, в качестве которой могут быть применены лампы 6К7, 6Ж7, 6Г7, СО-241, 2К2М, 2Ж2М.

Все детали на этой панели монтируются, как и на предыдущих трех панелях, жестким проводом с различной расцветкой изоляции.

Самодельные детали конструктора. К самодельным деталям конструктора относятся два дросселя высокой частоты и набор контурных катушек для диапазонов длинных, средних и коротких волн.

Дроссели высокой частоты наматываются на деревянных болванках диаметром 35 *мм* и высотой 30 *мм*. Болванка должна иметь два паза глубиной и шириной по 8 *мм*. В каждый паз наматывается по 200—250 витков провода ПЭ-0,08 или ПЭ-0,1.

Для всех панелей радиоконструктора необходимо изготовить 6 контурных катушек (фиг. 8). Катушки наматываются

на картонных каркасах диаметром 20 *мм* и высотой 80 *мм*. К основаниям каркасов прикрепляются цоколи от восьмиштырьковых ламп. Число витков и диаметр провода каждой катушки указаны на фиг. 8. Для каждого диапазона волн изготовляются по две одинаковые катушки, отличающиеся друг от друга лишь тем, что у одной из них имеется обмотка обратной связи. Коротковолновые катушки наматываются с принудительным шагом, т. е. между соседними витками оставляется зазор, равный по ширине диаметру провода. В эти свободные промежутки укладываются витки обмотки катушки обратной связи коротковолнового диапазона. Катушки средневолнового диапазона состоят из сплошной однослойной намотки. Обмотка же обратной связи у такой катушки наматывается на том же каркасе на расстоянии 2—3 *мм* от обмотки контурной катушки. Обмотка каждой длинноволновой катушки наматывается отдельными секциями. Ширина каждой секции 4 *мм*, расстояние между секциями 2 *мм*. Длинноволновая же катушка обратной связи наматывается рядом с контурной катушкой. Все контурные катушки наматываются в одну сторону, причем начало каждой обмотки присоединяется к четвертой ножке цоколя, а конец к первой его ножке. Начало каждой обмотки обратной связи присоединяется к ножке *2*, а конец — к ножке *3* цоколя. Обмотки готовых катушек заливаются парафином.

ИСПЫТАНИЕ ПАНЕЛЕЙ

Испытание панели № 1 (выпрямителя). После проверки правильности выполнения монтажа эта панель испытывается непосредственно в работе. Для этого к выходу выпрямителя (к гнездам *2*) подсоединяется какая-нибудь нагрузка, например сопротивление в 3 000—5 000 *ом*, и вольтметр постоянного тока. В гнезда *1* включается электрическая лампочка в 25 *вт*, в ламповые панельки вставляются кенотроны. Если панель № 1 смонтирована правильно, то при подключении к ней переменного электрического тока (гнезда *3*, *4*) вольтметр покажет выпрямленное напряжение.

Примечание. При использовании только одного кенотрона необходимо у второй ламповой панельки замкнуть накоротко гнезда *2* и *7*.

Испытание панели № 2 (усилителя низкой частоты). Для испытания панели № 2 собирается усилитель низкой частоты, т. е. в ламповые панельки вставляются выбранные лампы, а в соответствующие гнезда включаются постоянные сопро-

тивления. Если применяются лампы подогревные, то их нити накала соединяются последовательно, для чего гнезда *10* замыкаются накоротко. Если же применяются батарейные лампы, гнезда *10* и *14* соединяются между собой параллельно.

Сборка усилителя выполняется в следующей последовательности. Предположим, что нами выбраны подогревные лампы 6Г7 и 30П1. По табл. 1 подбираем для этих ламп сопротивления и включаем их: в гнезда *9* — сопротивление 10 000 *ом*, в гнезда *8* — 0,15 *мгом* и в гнезда *11* — 150 *ом*. Гнезда *7* — свободные. Затем при помощи двух проводников гнезда *2* выпрямителя соединяем с гнездами *13* усилителя соответственно обозначенным полюсам.

В схемах с универсальным питанием нити накала у всех ламп соединяются последовательно. Чтобы такое соединение получить, надо гнезда *10* закоротить, а одно гнездо *14* (любое) соединить проводником с нижним гнездом *1* выпрямителя. Второе гнездо *14* соединяется через электрическую лампочку мощностью в 40—60 *вт* с нижним гнездом *6*, к которому присоединен минусовый конец цепи анодного напряжения. В гнезда *12* включается высокоомный громкоговоритель или первичная обмотка выходного трансформатора динамика с постоянным магнитом.

Испытывать усилитель низкой частоты лучше всего на работе от адаптера, для чего концы провода адаптера подключаются к гнездам *6*. Правильно собранный усилитель не требует никакого предварительного налаживания.

Испытание панели № 3. Для испытания этой панели на ней собирается одноламповый приемник по простейшей схеме без обратной связи, предположим, на лампе типа 6К7. По таблице находим, что для этой лампы необходимо включить в гнезда *16* сопротивление смещения в 400 *ом* и сопротивление в цепь экранной сетки (в гнезда *20*) — в 50 000 *ом*. Телефонные наушники включаются в гнезда *18*. Плюс анодного напряжения от выпрямителя подключается к нижнему гнезду *19*, а минус — к нижнему гнезду *15*. Ток к нити накала лампы подводится через гнезда *17* точно так же, как и при испытании предыдущей панели. Только в данном случае следует применять электролампочку в 25 *вт*. В левую ламповую панельку вставляется контурная катушка.

Если панель № 3 смонтирована правильно, то при вращении ручки переменного конденсатора C_{17} приемник окажется настроенным на местную станцию и в телефоне будет слышна ее передача.

Испытание панели № 4. Как ранее было сказано, четвертая панель радиоконструктора является универсальной, потому что на ней можно собирать много различных схем. Самой простейшей из них является детекторный приемник. Его можно собрать как с кристаллическим, так и с ламповым (диодным) детектором.

При использовании кристаллического детектора ламповая панелька остается свободной. Детектор включается в гнезда *23*, а телефонные трубки — в гнезда *28*. Катушка вставляется в левую ламповую панельку, антенна и заземление присоединяются к гнездам *21*. Собранный приемник настраивается вращением ручки переменного конденсатора C_{19}.

В качестве диодного лампового детектора может быть использована лампа 2К2М, 2Ж2М или СО-241. Экранная сетка лампы должна быть соединена с ее анодом. Практически это осуществляется соединением верхнего гнезда *26* с верхним гнездом *28*. Кроме того, необходимо еще замкнуть накоротко гнезда *23*. Телефонная трубка включается в одно из гнезд *25* и в нижнее гнездо *24*. Для накала нити лампы к гнездам *25* присоединяется один гальванический элемент напряжением 1,5 *в*.

Настраивается приемник вращением ручки переменного конденсатора C_{19}.

СБОРКА РАДИОСХЕМ

Радиоконструктор позволяет собрать десятки радиосхем. Мы расскажем только примеры сборки наиболее характерных простых и сложных радиосхем.

ПРИМЕРЫ СБОРКИ ПРОСТЫХ РАДИОСХЕМ

Усилитель для граммофонной музыки. Радиоконструктор позволяет собрать несколько схем таких усилителей.

Для примера дается сборка одного из них на двух лампах 6Ж7 и 30П1 с универсальным питанием; схема его приведена на фиг. 11. Мощность такого усилителя — 1 *вт*, что вполне достаточно для проигрывания пластинок с хорошей громкостью даже в большой комнате.

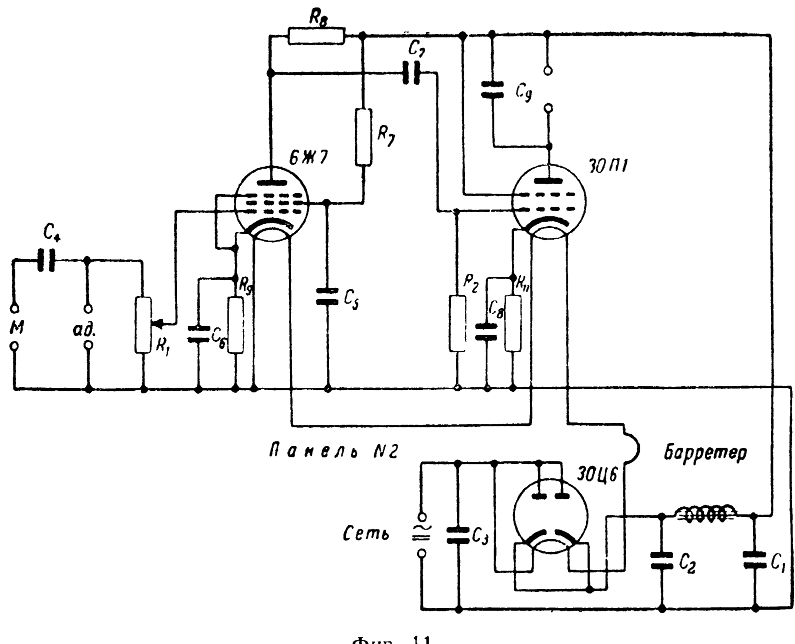
Усилитель собирается на второй панели.

По табл. 1 находим для указанных ламп следующие величины сопротивлений: R_7 — 0,9 *мгом*; R_8 — 0,5 *мгом*; R_9 — 1 200 *ом*; R_{11} — 150 *ом*,

Указанные сопротивления вставляем в соответствующие гнезда второй панели: R_7 — в гнезда *7*, R_8 — в гнезда *8*, R_9 — в гнезда *9*, R_{11} — в гнезда *11*.

Затем гнезда *2* выпрямителя (плюс и минус выпрямленного напряжения) при помощи двух проводников соединяем с гнездами *13* усилителя согласно с обозначенными полюсами.

Нити накала ламп необходимо соединить последовательно;



Фиг. 11.

это можно сделать, закоротив проводником гнезда *10*. Одно из гнезд *14* (любое) соединяется проводником с нижним гнездом *1* выпрямителя. Второе гнездо *14* соединяется через электрическую лампочку мощностью в 40—60 *вт* с нижним гнездом *6*, к которому присоединен минусовый конец выпрямленного напряжения. Адаптер к усилителю присоединяется к гнездам *6* (гнезда *5* остаются свободными).

С помощью сопротивления R_1 можно регулировать громкость воспроизведения пластинок.

Динамический громкоговоритель включается в гнезда *12*. Лучше всего брать динамик с постоянным магнитом (напри-

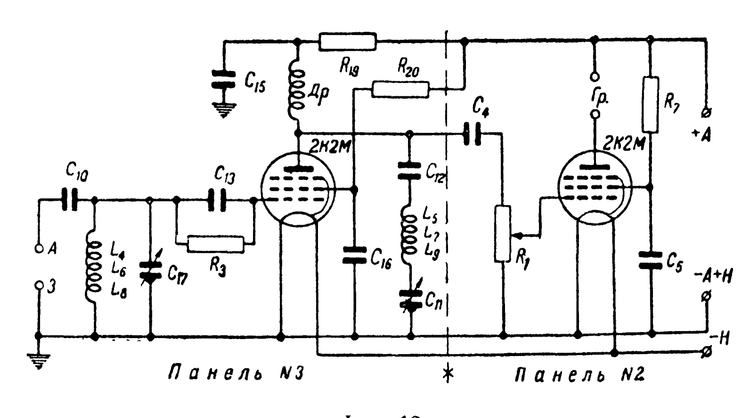
мер, от приемника «Родина» с выходным трансформатором, подходящим в лампе 30П1).

В выпрямителе лучше всего использовать кенотрон 30Ц6 или две лампы 6С5.

Собранный по этой схеме усилитель работает очень чисто и с приятным тембром звучания. Такой усилитель позволяет вести и мелодекламацию. Для этого лучше всего подойдет пьезомикрофон (можно использовать пьезотелефонные трубки). Микрофон включается в гнезда *5*.

Экономичный двухламповый приемник с питанием от батарей. Двухламповый приемник можно собрать, используя вторую и третью панели.

Приемник собирается по схеме 0-V-1 с обратной связью. Самые экономичные лампы для этого приемника будут 2К2М или 2Ж2М. Схема приемника изображена на фиг. 12.



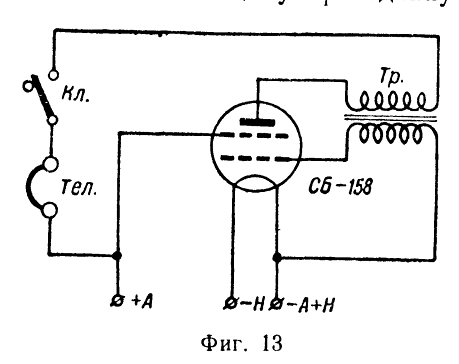
Фиг. 12.

Согласно таблице на третьей странице обложки для этих ламп выбираем сопротивления: R_{19} — 40 000 *ом*, R_{20} — 40 000 *ом*, R_7 — 40 000 *ом*.

Выбранные сопротивления включаются: R_{19} — в гнезда *19*, R_{20} — в гнезда *20* и R_7 — в гнезда *7*. После этого панель № 2 соединяют двумя проводниками с панелью № 3. Один из этих проводников соединяет правое гнездо *18* панели № 3 с верхним гнездом *5* панели № 2; второй проводник соединяет нижнее гнездо *15* с нижним гнездом *5*.

Репродуктор или телефонные трубки включаются в гнезда *8* панели № 2. Вторая лампа этой панели не используется

и ламповую панельку нужно оставлять свободной. Высокое напряжение от анодной батареи подводится к гнездам *13* и *19* (к нижнему гнезду присоединяется плюс высокого напряжения). Минус высокого напряжения присоединяется к верхнему гнезду *13*. Напряжение накала подводится к гнездам *17* и *14*. Нити накала обеих ламп соединяются параллельно, для чего левые гнезда *17*, *10* и *14* соединяются между собой и подключаются к общему проводнику — земле, например к нижнему гнезду *11*. Правые же гнезда *17*, *10* и *14* соединяются также между собой. К ним подается минус анодной батареи и батареи накала, в то время как положительный полюс батареи присоединяется к земле.



Фиг. 13

После того, как лампы будут вставлены, к гнездам *15* подводят антенну и заземление, в панельку для катушек вставляют контур, соответствующий нужному диапазону, подключают питание и приемник готов.

В качестве анодной батареи можно использовать батарею БАС-70, а батареи накала — один элемент 3С. Такой приемник хорошо работает и при более низком анодном напряжении (до 40 *в*).

Простой звуковой генератор для изучения азбуки Морзе. Каждый коротковолновик должен уметь принимать на слух и передавать на ключе знаки азбуки Морзе. Для того, чтобы этому научиться, необходим звуковой генератор.

С помощью радиоконструктора такой генератор легко можно собрать.

Для этого используется панель № 2.

Схема простого звукового генератора приведена на фиг. 13.

Для звукового генератора выбрана лампа СБ-258, которая вставляется во вторую ламповую панельку блока.

Как видно из схемы, для сборки генератора не потребуется применять сменные сопротивления.

Нужно только вилку междулампового трансформатора включить в гнезда *12*, а свободный конец вторичной обмотки этого трансформатора присоединить к пятой ламельке второй лампы, отсоединив подведенные к ней проводники от R_2 и C_7.

Питание к панели подводится следующим образом.

Напряжение накала подводится к гнездам *14* и *10*. Эти две пары гнезд соединяются параллельно, т. е. левые гнезда *14* и *10* соединяются между собой, а правые гнезда *14* и *10* между собой и с общим проводом — «землей» (например, с нижним гнездом *11*). Плюс батареи накала присоединяется к «земле», а минус батареи накала — к левым гнездам *14* и *10*.

Первая ламповая панелька остается свободной. Плюс высокого напряжения подключается к нижнему гнезду *7*.

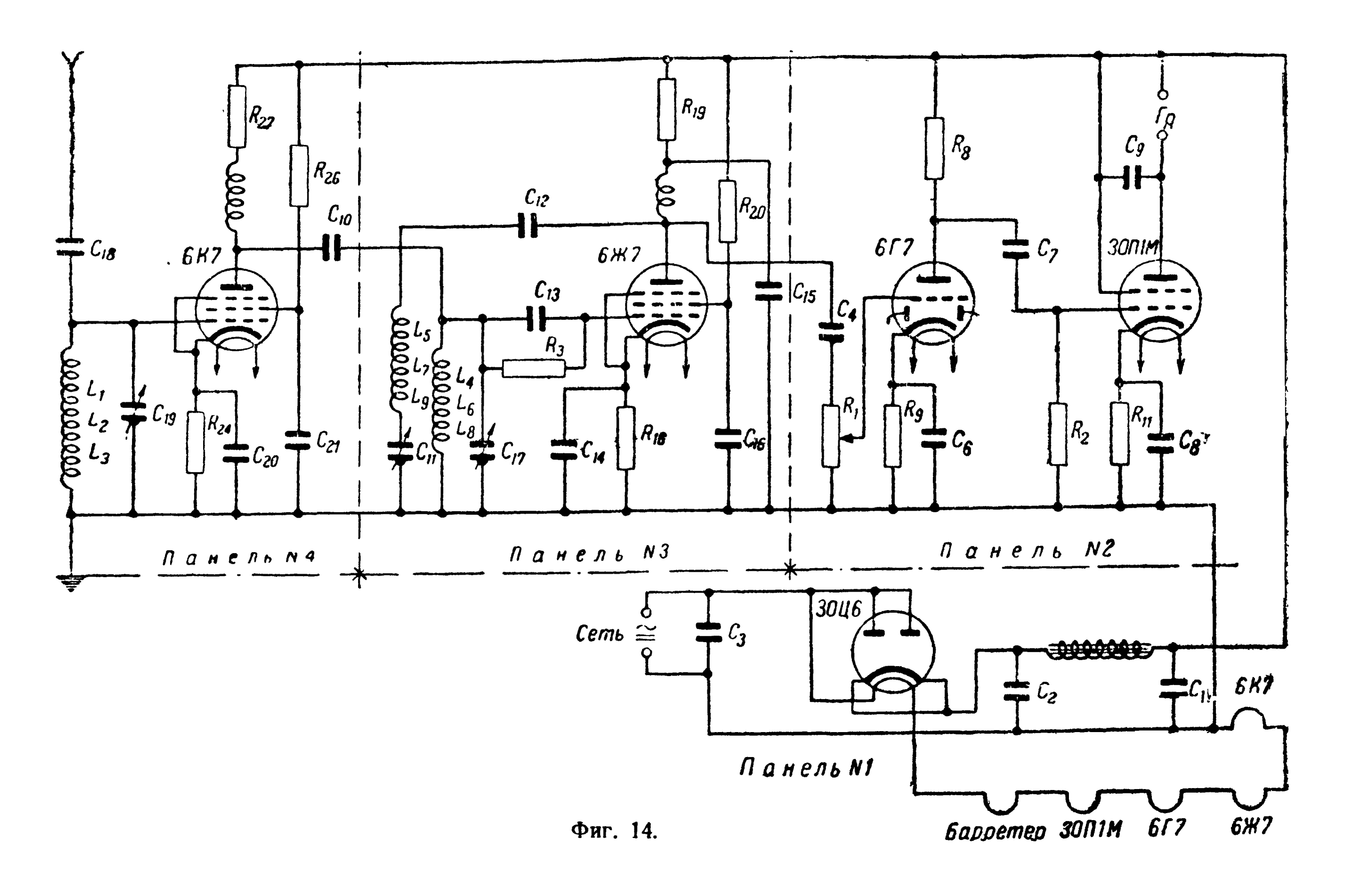
Между нижним гнездом *7* и левым гнездом *8* включается ключ, а в гнезда *8* — громкоговоритель или телефонные трубки. Генератор готов. Если после включения он сразу не будет работать, следует переключить вилку в гнездах *12*, поменяв ножки ее местами. Такой генератор можно собрать и с питанием от переменного тока.

ПРИМЕРЫ СБОРКИ МНОГОЛАМПОВЫХ РАДИОСХЕМ

Используя все четыре панели радиоконструктора, можно собрать несколько десятков различных ламповых радиосхем, включая 4—5-ламповые приемники. Описывать порядок сборки всех вариантов нет надобности, так как, имея перед собой принципиальную схему, каждый легко сообразит, как это нужно выполнять практически. Для примера ниже дается описание последовательности сборки лишь одного варианта всеволнового приемника 1-V-2 с универсальным питанием и такого же приемника с батарейным питанием. Схема приемника 1-V-2 приведена на фиг. 14. Для сборки такой схемы используются все четыре панели, причем на панели № 1 собирается выпрямитель, на панели № 2 — усилитель низкой частоты на сопротивлениях, на панели № 3 — детекторный каскад с обратной связью и на панели № 4 — усилитель высокой частоты. На схеме фиг. 14 все эти каскады отделены друг от друга пунктирными линиями.

Сборка отдельных каскадов выполняется в следующем порядке. Сначала выбираются для приемника лампы. В данной схеме предусмотрены лампы 6К7, 6Ж7, 6Г7, 30П1, 30Ц6 и барретер 17—35 или лампа в 60 *вт*.

Начнем сборку с первого каскада — усилителя высокой частоты — на панели № 4 (см. схему). По таблице для лампы 6К7 требуется сопротивление смещения R_{24} 400 *ом*, а сопротивление в цепи экранной сетки R_{26} в 40 000 *ом* и анодное


6К7
6Ж7
6Г7
30П1М
30Ц6
R22
R26
R24
R19
R20
R18
R3
R8
R1
R9
R2
R11
C18
C19
C20
C21
C10
C12
C13
C11
C17
C14
C15
C16
C4
C6
C7
C9
C8
C3
C2
C1
L1
L2
L3
L5
L7
L9
L4
L6
L8
Гр
Панель N4
Панель N3
Панель N2
Панель N1
Сеть
Барретер
30П1М
6Г7
6Ж7
6К7

Фиг. 14.

сопротивление R_{27} в 5 000 *ом*. Указанные сопротивления включаются соответственно в гнезда *24*, *26* и *27*. Гнезда *22* и *23* остаются свободными. К гнездам *21* подводятся провода от заземления и антенны. Затем в первую ламповую панельку вставляется контурная катушка. На этом заканчивается сборка первого каскада данного приемника. Остается теперь лишь соединить его со следующим каскадом собираемой схемы. Для этого гнезда *28* панели № 4 необходимо соединить двумя проводниками с гнездами *15* (нижнее гнездо с нижним, а верхнее с верхним гнездом) панели № 3. Кроме того, к панели № 4 нужно подвести питание. Плюс анодного напряжения подводится к нижнему гнезду *27*, а минус анодного напряжения — к нижнему гнезду *28*. Одно из гнезд *25* цепи накала лампы (любое) должно быть соединено с минусом анодной цепи. Поэтому это гнездо отдельным проводником соединяется с нижним гнездом *21*. Второе же гнездо *25* необходимо соединить с гнездом *17* (любым) следующего каскада, т. е. панели № 3, потому что нити накала всех ламп согласно схеме должны быть соединены последовательно.

Далее переходим к сборке на панели № 3 второго—детекторного каскада — приемника. При лампе 6Ж7, применяемой в данной схеме, в гнезда *16* включается сопротивление смещения R_{16} 1 200 *ом*, а в гнезда *20* — постоянное сопротивление R_{20} в 0,9 *мгом*, служащее для понижения напряжения, подаваемого на экранную сетку лампы. Анодная нагрузка лампы — сопротивление R_{19} в 0,5 *мгом*, включается в гнезда *19*. Питание к панели № 3 подводится через гнезда *17*, *19* и *15* следующим образом. Плюс анодного напряжения присоединяется к нижнему гнезду *19*, а минус анодного напряжения попадает на схему через провод, соединяющий нижние гнезда *15* и *5* и являющийся общим проводом «земли». Ток накала к нити лампы панели № 3 подается через гнезда *17*. Одно из этих гнезд соединено уже с гнездом *25* предыдущей панели № 4, поэтому остающееся свободным второе гнездо *17* необходимо отдельным проводником соединить с одним из гнезд *14* панели № 2. Затем вставляют в ламповые панели соответствующие контурную катушку и лампу, и сборка второго каскада на этом заканчивается.

Панель № 3 соединяется с последующей панелью № 2 двумя проводниками, один из которых включается в правое гнездо *18* панели № 3 и в верхнее гнездо *5* панели № 2, а второй — в нижнее гнездо *15* и в нижнее гнездо *5*.

На панели № 2 собирается на лампах 6Г7 (используется

только триод) и 30П1 двухкаскадный усилитель низкой частоты на сопротивлениях. Для установления нормального рабочего режима для этих ламп в гнезда *9* включается сопротивление R_9 10 000 *ом*, в гнездо *8* — сопротивление R_8 0,15 *мгом* (по таблице).

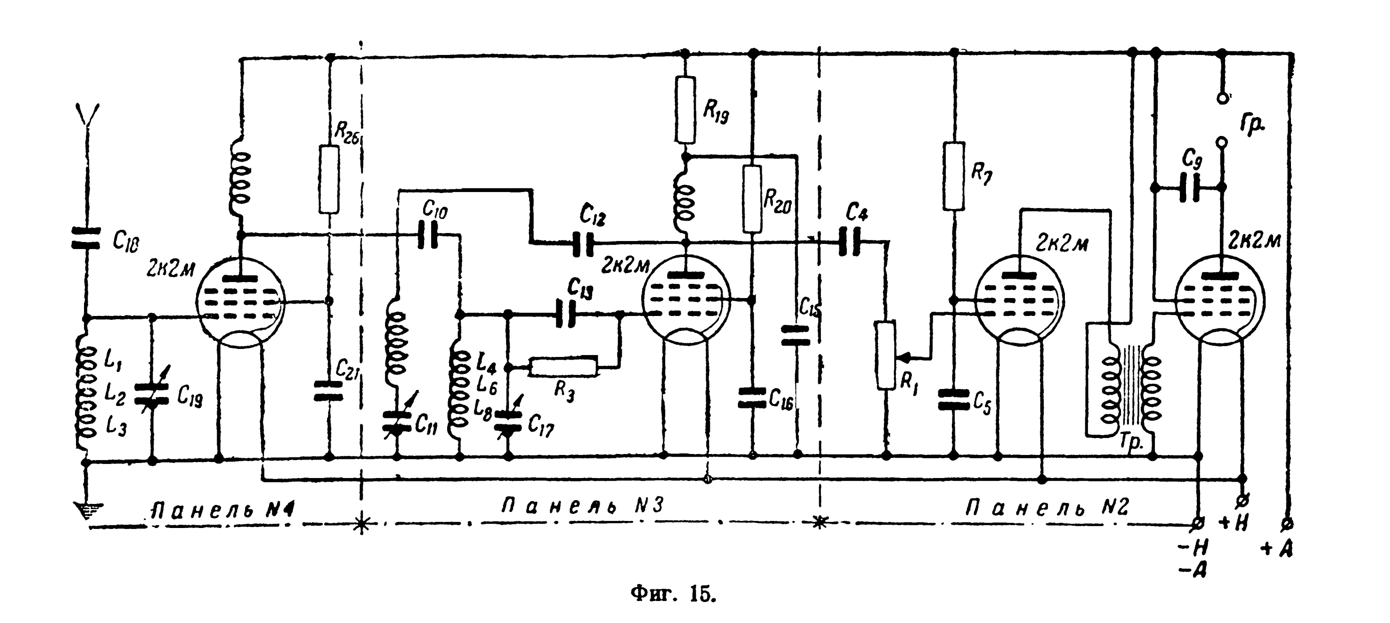
Гнезда *7* остаются свободными. В гнезда *11* включается сопротивление смещения R_{11} 150 *ом*. Электромагнитный громкоговоритель или первичная обмотка выходного трансформатора динамика включается в гнезда *12*. Питание к этой панели подводится через гнезда *14* и *13*. Нити накала обеих ламп соединяются последовательно замыканием накоротко гнезд *10*. Оставшееся свободным гнездо *14* (второе гнездо *14* соединено с гнездом *17*) соединяется с нижним гнездом *1* панели № 1. Плюс и минус высокого напряжения подводятся к соответствующим гнездам *13*.

Панель № 1, на которой собран выпрямитель, работает с кенотроном 30Ц6, который обеспечивает полностью нужный ток и напряжение для питания анодов всех четырех каскадов собранного приемника. Так как нити накала всех ламп данного приемника соединены последовательно и включаются в сеть переменного тока, то излишнее напряжение электросети должно поглощаться барретером, включенным последовательно в общую цепь накала ламп приемника. Для барретера используется вторая панелька выпрямителя. Плюс и минус высокого напряжения снимаются с гнезд *2* выпрямителя. Электрический ток из сети подводится к нему через гнезда *3* или *4*.

Таким образом, весь процесс сборки 5-лампового приемника сводится лишь к включению в соответствующие гнезда отдельных панелей необходимых сопротивлений и к соединению этих панелей друг с другом проводниками. Собранный приемник почти не требует налаживания. Вся его регулировка сводится лишь к правильному подбору величин постоянных сопротивлений, обеспечивающих нормальный рабочий режим для ламп. Настройка приемника производится двумя ручками соответствующих переменных конденсаторов. Наличие отдельных двух ручек позволяет более точно настраивать приемник на дальние станции.

Аналогичным образом собирается и батарейный приемник типа 1-V-2, схема которого представлена на фиг. 15. В этом приемнике могут быть применены однотипные лампы типа СО-241, 2Ж2М или 2К2М.

Приемник собирается только на трех панелях радиоконструктора. Панель № 1 не используется, так как надобность


C18
2К2М
L1
L2
L3
C19
R26
C21
C10
C11
L4
L6
L8
C17
R3
C12
C13
2К2М
R19
R20
C15
C16
C4
R1
R7
C5
2К2М
Тр.
C9
Гр.
2К2М
-Н
-А
+Н
+А
Панель N4
Панель N3
Панель N2

Фиг. 15.

в кенотронном выпрямителе отпадает. На фиг. 15 каждая панель отделена пунктирной линией. На панели № 4, на которой собирается каскад усиления высокой частоты, остаются свободными гнезда *22*, *23* и *24*. В гнезда *21* включаются антенна и заземление, а в гнезда *26* вставляется сопротивление R_{26} 40 000 *ом* (по таблице); гнезда *27* замыкаются накоротко. Питание к панели подводится через гнезда *25* и *27*. Нити накала всех ламп этой схемы соединяются параллельно, для чего все левые гнезда *25*, *17*, *10* и *14* необходимо соединить между собой и подключить к земле, т. е. к нижнему гнезду *21*. Правые же гнезда *25*, *17*, *10* и *14* соединены между собой и подключаются к отрицательному полюсу батареи накала. Панель № 4 соединяется со следующей панелью № 3 точно так же, как и в сетевом варианте приемника, т. е. гнезда *28* соединяются с гнездами *15*.

На панели № 3 гнезда *16* не используются, а в гнезда *19* и *20* вставляются постоянные сопротивления R_{19} и R_{20} по 40 000 *ом* (по таблице). Панель № 3 соединяется с усилителем низкой частоты двумя проводниками — одним из правого гнезда *18* и другим из нижнего гнезда *16*, идущими в гнезда *5*. Нижнее гнездо *19* соединяется с полюсом анодной батареи, а левое гнездо *18* — с нижним гнездом *27* первой панели.

На панели № 2, на которой собирается усилитель низкой частоты, остаются свободными гнезда *9* и *11*. В гнезда *7* вставляется постоянное сопротивление (согласно таблице) R_7 40 000 *ом*. Усилитель собирается по трансформаторной схеме. Для этого в гнезда *8* вставляется вилка от первичной обмотки междулампового трансформатора. Свободный конец вторичной обмотки трансформатора присоединяется к гнезду *5* второй ламповой панельки (при этом конденсатор C_7 и сопротивление R_2 отсоединяется от этого гнезда) (фиг. 7). Громкоговоритель включается в гнезда *12*, а напряжение от анодной батареи подводится через гнезда *13*.

В остальном сборка батарейного приемника производится точно так же, как и сетевого варианта такого же приемника, т. е. включаются на свои места лампы и контурные катушки и остальные детали.

Таков порядок сборки схем с радиоконструктором.

Вариантов использования панелей радиоконструктора много. Радиолюбитель может это легко установить в процессе практической работы.

ТАБЛИЦА ПОДБОРА СМЕННЫХ СОПРОТИВЛЕНИЙ

В панелях радиоконструктора можно применять разные типы ламп. Точный подбор рабочего режима, т. е. подгонка величины анодного и экранного напряжений, а также напряжения смещения для лампы каждого типа осуществляется применением соответствующих сменных постоянных сопротивлений. Для включения таких сопротивлений, как уже указывалось, в каждой панели радиоконструктора имеются специальные гнезда. Данные сопротивлений для рекомендованных в настоящей брошюре ламп приведены в таблице.

Тип лампы	Панели				Сопротивление анодной нагрузки R_8, R_{10}, R_{27}*	Сопротивление экранной сетки R_7, R_{20}, R_{26}*	Сопротивление смещения R_{11}, R_9, R_{16}, R_{24}*	Примечание
	1	2	3	4				
2Ж2М	—							
СО-241								
2К2М								
2К2М		+			50 000 *ом*	40 000 *ом*	—	Лучше применять трансформаторную схему
			+		40 000 *ом*	40 000 *ом*	—	
				+	Не более 5 000 *ом*	40 000 *ом*	—	
6К7	+				—	—	—	Все сетки соединяются с анодом
		+			50 000 *ом*	40 000 *ом*	400 *ом*	
			+		50 000 *ом*	40 000 *ом*	Заземл.	
				+	5 000 *ом*	40 000 *ом*	400 *ом*	
6Ж7		+			0,5 *мгом*	0,9 *мгом*	1 200 *ом*	
			+		0,5 *мгом*	0,9 *мгом*	1 200 *ом*	
				+	0,1 *мгом*	0,5 *мгом*	1 200 *ом*	
6Г7		+			0,15 *мгом*	—	10 000 *ом*	Используется только триодная часть
			+		0,05 *мгом*	—	Заземл.	
30П1		+			Громкоговоритель	Соединены с + анода	150 *ом*	
СБ-244		+			То же	То же	—	

* Цифровые индексы (порядковые номера) сопротивлений соответствуют порядковым номерам телефонных гнезд, в которые должны включаться эти сопротивления.

Цена 75 к.

ГОСЭНЕРГОИЗДАТ

Москва, Шлюзовая набережная, 10.

МАССОВАЯ РАДИОБИБЛИОТЕКА

под общей редакцией академика А. И. БЕРГА

ВЫШЛИ ИЗ ПЕЧАТИ И ПОСТУПИЛИ В ПРОДАЖУ

С. КИН. Азбука радиотехники. 254 стр., ц. 10 р.

Д. А. КОНАШИНСКИЙ. Электрические фильтры. 72 стр., ц. 2 р. 25 к.

Аппаратура звукозаписи (Экспонаты 6-й Всесоюзной заочной радиовыставки). 32 стр., ц. 1 р. 10 к.

А. Я. КЛОПОВ. Путь в телевидение. 80 стр., ц. 2 р. 65 к.

Р. М. МАЛИНИН. Усилители низкой частоты. 64 стр., ц. 2 р.

В. К. ЛАБУТИН. Я хочу стать радиолюбителем, ч. I. Первые шаги. 56 стр., ц. 2 р.

Е. М. ФАТЕЕВ. Как сделать самому ветроэлектрический агрегат. 64 стр., ц. 2 р.

В. К. ЛАБУТИН. Наглядные пособия по радиотехнике. 24 стр., ц. 2 р. 50 к.

Приборы для налаживания и проверки радиоприемников (Экспонаты 7-й Всесоюзной заочной радиовыставки). 56 стр., ц. 1 р. 75 к.

В. А. МИХАЙЛОВ. Расчет трансформаторов и дросселей. 88 стр., ц. 3 р.

З. Б. ГИНЗБУРГ. Как находить и устранять повреждения в приемниках. 72 стр., ц. 2 р. 25 к.

Внедрение радиотехнических методов в народное хозяйство (Экспонаты 7-й Всесоюзной заочной радиовыставки). 56 стр., ц. 1 р. 75 к.

ПРОДАЖА во всех книжных магазинах КОГИЗ'а и киосках Союзпечати.